

TORQUE DETECTING DEVICE FOR POWER STEERING

Patent Number: JP2002090236
Publication date: 2002-03-27
Inventor(s): YAMAGUCHI MASAYUKI; TANNO SHIRO; AIZAWA TAKANORI
Applicant(s): HITACHI CABLE LTD
Requested Patent: JP2002090236
Application Number: JP20000276196 20000912
Priority Number(s):
IPC Classification: G01L3/12; B62D5/04; G01L5/22; H02K7/06
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a torque detecting device for power steering of a simple constitution with lightweight characteristics.

SOLUTION: An upper shaft 1 with a handle 2 at the upper end is connected to a lower shaft 3 linked to an axle 7 by a torsion bar 8. A first part 13 to which light is projected constituted of light transmitting parts 14a, 14b, etc., is arranged in the circumferential direction with the axis center of twisting A-A of the torsion bar 8 as a center, and a second part 15 to which light is projected constituted of a light transmitting part 16 and linked to the lower shaft 3 is arranged in such a way as to oppose the part 13. An optical sensor 17 constituted of a light emitting part 18 and a light receiving part 19 is arranged above and below the first and second parts 13 and 15. By detecting light transmitted between the light transmitting parts 14a, 14b, etc., of the first part 13 rotated according to the twisting of the torsion bar 8 when the handle 2 is operated and the light transmitting part 16 of the second part 15 constrained by the axle 7, the amount of twisting of the torsion bar 8 is detected by the optical sensor 17.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-90236

(P2002-90236A)

(43) 公開日 平成14年3月27日 (2002.3.27)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト ⁸ (参考)
G 0 1 L 3/12		G 0 1 L 3/12	2 F 0 5 1
B 6 2 D 5/04		B 6 2 D 5/04	3 D 0 3 3
G 0 1 L 5/22		G 0 1 L 5/22	5 H 6 0 7
H 0 2 K 7/06		H 0 2 K 7/06	A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-276196 (P2000-276196)

(22) 出願日 平成12年9月12日 (2000.9.12)

(71) 出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区大手町一丁目6番1号

(72) 発明者 山口 正幸

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立

電線株式会社総合技術研究所内

(72) 発明者 丹野 史朗

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立

電線株式会社総合技術研究所内

(74) 代理人 100071525

弁理士 平田 忠雄

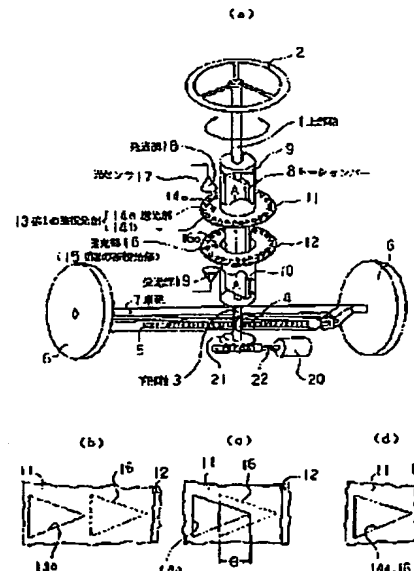
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パワーステアリング用トルク検出装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 構成が簡素であるとともに軽重な特質を有するパワーステアリング用トルク検出装置を提供する。

【解決手段】 上端にハンドル2を有した上部軸1と車軸7に連係された下部軸3をトーションバー8で連結し、トーションバー8の绕れ軸心A-Aを中心とする円周方向に透光部14a、14b・・・より構成される第1の被投光部13を配列するとともに、これと対向するように、透光部16より構成されて下部軸3に連係された第2の被投光部15を配置し、さらに、これらの上下に発光部18と受光部19より構成される光センサ17を配置する。光センサ17は、ハンドル2を操作したときのトーションバー8の绕れに応じて回転する第1の被投光部13の透光部14a、14b・・・と、車軸7よりの拘束を受ける第2の被投光部15の透光部16との間を透過する光を検出することによってトーションバー8の绕れ量を検出する。



(2)

特開2002-90236

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】上端にハンドルを有した上部軸と車軸に連係された下部軸をトーション部材により連結し、前記ハンドルが操作されたときの前記トーション部材の捩れ量を検出することによって前記ハンドルの操作時におけるトルク量を検出するパワーステアリング用トルク検出装置において、

前記トーション部材の捩れ軸心を中心とする円周方向に配列され、前記ハンドルが操作されたときに前記トーション部材の捩れに応じて回転する透光部あるいは光反射部等の被投光部と、

前記被投光部に光を投射する機能を有し、前記ハンドルが操作されたときに前記被投光部における前記機能に基づいた透過光あるいは反射光等の光量の変化を検出することによって前記トーション部材の捩れ量を検出する光センサを有することを特徴とするパワーステアリング用トルク検出装置。

【請求項2】前記被投光部は、三角形あるいは五角形等の方向性を有する形状の複数の透光部を方向性を同じに配置して構成されることを特徴とする請求項1項記載のパワーステアリング用トルク検出装置。

【請求項3】前記トーション部材は、複数の透光部より成る前記被投光部によって構成される第1の被投光部と、前記下部軸に連係された透光部より構成される第2の被投光部を対向させて周囲に配設させており、前記光センサは、前記第1および第2の被投光部の間における透過光量の変化を検出することによって前記トーション部材の捩れ量を検出する構成の請求項1項記載のパワーステアリング用トルク検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、パワーステアリング用トルク検出装置に関し、特に、簡易な構成で軽微なパワーステアリング用トルク検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車の操舵装置においては、ハンドルの回転操作を容易にするために油圧あるいは電動モータにより回転力を付加し、これによって操舵性を補助するパワーステアリングシステムが組み込まれている。このシステムは、ハンドル操作時の回転トルク量を検出し、これに基づく動作指示をコントロールユニットより電動モータ等の補助駆動源に与えるように構成されており、回転トルク信号に車速等を加味して動作電流の大小を指令するように構成されている。

【0003】ハンドル操作時の回転トルク量の検出方式としては、ステアリングシャフトの上部軸と下部軸を連結して組み込まれたトーションバーの捩れ量に基づいて検出する方式が一般に採用されており、具体的には、トーションバーの捩れ量を磁気抵抗の変化による電気量（電流、電圧）として検出する方式、あるいはトーシ

ンバーの捩れ量をポテンシオメータを利用した差動トランスからの出力によって検出する方式等が採用されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来のパワーステアリング用トルク検出装置によると、上記のいずれの検出手段もトーションバーの捩れ量を検出するための機構が複雑であるため、検出装置の構成が複雑化するとともに、また、これに伴って重量が大きくなる問題を有している。複雑な構成は、メンテナンスに手間がかかる要因となり、一方、大きな重量は、自動車の軽量化を阻害する要因となるので好ましくない。

【0005】従って、本発明の目的は、構成が簡素であるとともに軽微な特徴を有するパワーステアリング用トルク検出装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の目的を達成するため、上端にハンドルを有した上部軸と車軸に連係された下部軸をトーション部材により連結し、前記ハンドルが操作されたときの前記トーション部材の捩れ量を検出することによって前記ハンドルの操作時におけるトルク量を検出するパワーステアリング用トルク検出装置において、前記トーション部材の捩れ軸心を中心とする円周方向に配列され、前記ハンドルが操作されたときに前記トーション部材の捩れに応じて回転する透光部あるいは光反射部等の被投光部と、前記被投光部に光を投射する機能を有し、前記ハンドルが操作されたときに前記被投光部における前記機能に基づいた透過光あるいは反射光等の光量の変化を検出することによって前記トーション部材の捩れ量を検出する光センサを有することを特徴とするパワーステアリング用トルク検出装置を提供するものである。

【0007】

【発明の実施の形態】次に、本発明によるパワーステアリング用トルク検出装置の実施の形態を説明する。図1の(a)において、1は上端にハンドル2を有したステアリングシャフトの上部軸、3は下方をピニオンギア4およびラックギア5を介して前輪6の車軸7と追従させられた下部軸を示し、これらの上部軸1と下部軸3は、トーションバー8によって互いに連結されている。9および10は上部軸1および下部軸3にそれぞれ取り付けられてトーションバー8の上方および下方を覆う円筒状のハウジング、11および12はハウジング9および10の開口先端に取り付けられた円板状のエンコーダを示す。

【0008】13は、エンコーダ11に形成されることによってトーションバー8の捩れ軸心A-Aを中心とする円周方向に配列された第1の被投光部を示し、三角形の透光部14a、14b、14c・・・を一定間隔ごとに方向性が同じとなるように配列して構成されている。

(3)

特開2002-90236

3

15は第1の被投光部13と対向するようにエンコーダ12に透光部16を設けることによって形成された第2の被投光部を示し、エンコーダ12およびハウジング10を介して下部軸3に連係されている。

【0009】17は、発光ダイオードを光源とする発光部18と、発光部18よりの光を受けて出力する受光部19より構成される光センサを示し、発光部18と受光部19は、エンコーダ11および12の上方と下方に対向して配置されている。この光センサ17は、トーショ

ンバー8の振れに応じてエンコーダ11とともに回転する透光部14a、14b・・・と、車軸7よりの拘束を受けるエンコーダ12上の透光部16との間を透過する光束の変化を検出し、これによりトーションバー8の振れ量を検出する。

【0010】20は、下部軸3の下端に形成されたギア21に回転軸22をギア係合させた電動モータを示し、コントロールユニット（図示せず）よりの指令により所定の出力で回転することによって車軸7の角度変更のためのパワー補助を行うとともに、下部軸3を回転させてハンドル2の回転操作の補助を行う。

【0011】以上のように構成される本実施の形態によるトルク検出装置は、以下のように機能する。まず、運転者によってハンドル2が操作され、上部軸1が回転させられると、トーションバー8が振れられるとともに、この振れ量に応じてエンコーダ11の側が回転し、この回転に伴う被投光部13の回転角度が、光センサ17による透光部14a-16、14b-16・・・間の透過光のカウントによって検出される。検出された回転角度は、検出トルク量としてコントロールユニットに送信され、送信を受けたコントロールユニットは、車速等の他の要素を加味して電動モータ20を作動させ、以下、これが連続して繰り返されることによって所定のパワーステアリング動作が行われる。

【0012】図1の（b）～（d）は、第1および第2の被投光部13および15間における透光部14a、14b・・・と透光部16との関係を示したものである。まず、（b）は、ハンドル2の回転角度がゼロのときを示したもので、透光部14aと16は、互いにずれた位置関係にあり、従って、このときには、光センサ17による透過光の検出はない。ハンドル2が操作され、エンコーダ11が回転するに伴って透光部14aと16が徐々に重なり合い、これにより（c）のように光の透過領域Bが成長して行き、（d）のように完全に重なり合う。以下、ハンドル2の操作角度が大きくなるのに伴って透光部14b、14c・・・が順に透光部16と重なり合い、通過する。

【0013】図2は、この間において光センサ17が検出する光出力とトーションバー8の振れ量との関係を示したものである。トーションバー8の振れ量の増大に伴って透光部14a、14b・・・と順に光出力が行わ

4

れ、トーションバー8の振れが透光部14xの途中で停止したとき、その光出力はCを示す。通常であれば、単に透光部14a、14b・・・の数をカウントするだけの検出となるが、本実施の形態の場合には、光出力Cを検出することで透光部14xのどの位置までの振れ量であるかを検出することができ、従って、この分、振れ量を細密に検出することが可能となる。この点は、本実施の形態により得られる特有の利点であり、パワーステアリングシステムの制御性を高めるうえにおいて大きな効果をもたらすことになる。

【0014】なお、以上の実施の形態において、トーションバー8の振れ量ゼロの位置は、透光部14a、14b・・・より外れた位置に透光部14cおよび16を形成し、これらを透過する光を検出するようにすれば容易に設定が可能であり、また、トーションバー8の振れ方向は、三角形の透光部14a、14b・・・および16・・・を扇のように方向性を待たせて配列しているため、光センサ17がこの方向性を検知することによって容易に検出が可能である。

【0015】本発明において、エンコーダ11および第1の被投光部13の側のみを形成する実施の形態は可能であり、あるいはその場合に、被投光部13の透光部14a、14b・・・を光反射部によって構成するとともに、光センサ17の発光部18に受光部の機能を持たせる実施の形態も可能である。また、これらの形態における複数の透光部あるいは光反射部として、順に幅の変化する1条の帯状体を適用し、幅の変化に伴う光束の変化を検出することによって回転角度と回転方向とを検出することも可能であり、さらには、トーションバー8を単層または同軸複数層のコイルバネによって構成したり、あるいは透光部14a、14b・・・、および16を五角形や矢印等の他の方向性を有する形状に構成することも可能である。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によるパワーステアリング用トルク検出装置によれば、トーション部材の振れ軸心を中心とする円周方向に、ハンドルが操作されたときにトーション部材の振れに応じて回転する透光部あるいは光反射部等の被投光部を配列し、この被投光部での透過光あるいは反射光等の光束の変化を光センサにより検出することによってトーション部材の振れ量を検出する構成としているため、トーションバーの振れ量を空気抵抗の変化による電気量の変化、あるいはポテンシオメータを利用した作動トランスからの出力によって検出する従来のトルク検出装置に比べると、構成が簡素であり、さらに、簡素であることによる軽量構成が可能となる。そして、光を利用したトルク検出であるために検出精度が高く、有用性の高いパワーステアリング用トルク検出装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

(4)

特開2002-90236

5

5

【図1】本発明によるパワーステアリング用トルク検出装置の実施の形態を示す説明図であり、(a)は、その斜視図を示し、(b)～(d)は、対向配置された第1および第2の被投光部における透光部間の関係を示す。

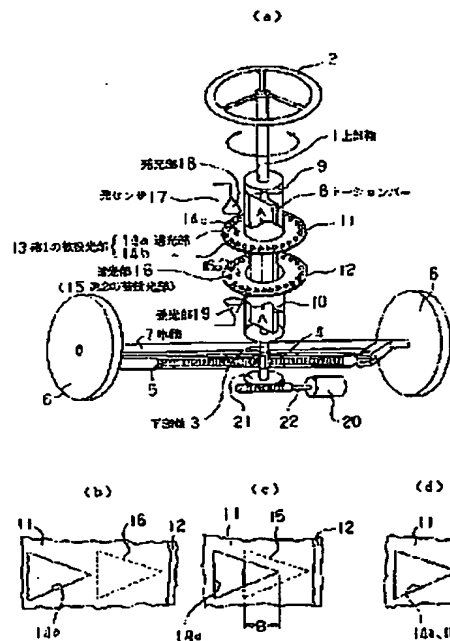
【図2】図1の実施の形態において光センサが検出する光出力とトーションバーの捩れ量との関係を示す説明図。

【符号の説明】

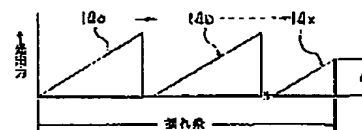
- 1 上部軸
- 2 ハンドル
- 3 下部軸
- 4 ピニオンギア
- 5 ラックギア
- 6 車輪

- * 7 車軸
- 8 トーションバー
- 9, 10 ハウジング
- 11, 12 エンコーダ
- 13 第1の被投光部
- 14 a, 14 b . . . 透光部
- 15 第2の被投光部
- 16 透光部
- 17 光センサ
- 18 発光部
- 19 受光部
- 20 電動モータ
- 21 ギア
- * 22 回転軸

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 会沢 幸紀
東京都千代田区大手町1丁目6番1号 日
立電機株式会社内

Fターム(参考) 2F051 AA01 AB03 BA03
3D033 CA16 CA28
5H607 BB01 EE31 EE54

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.